

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-284102

(43)Date of publication of application : 15.12.1986

(51)Int.Cl.

H01Q 1/24

// H01Q 13/08

H01Q 13/18

(21)Application number : 60-126863 (71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 11.06.1985 (72)Inventor : SHIBAZAKI YOSHIKAZU

(54) ANTENNA FOR PORTABLE RADIO EQUIPMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To decrease the occupying space with simple constitution by using a part of a case of a radio equipment main body as a dielectric body and providing an antenna element and an earth layer made of a material such as a thin metallic film to the outer face and the inner face of the case.

CONSTITUTION: The antenna element 20 made of a thin metallic film is provided on the outer face 12 of one side 11 of the case 10 of a radio equipment main body made of a dielectric. Further, an earth layer 30 made of a thin metallic film is provided on the inner face 13 of the case 10. Plural posts 20 are provided to the element 20 along the edge of lower sides and the element 20 is connected to the layer 30 via the case 10 by the posts 20. Further, a core 41 of a coaxial feeding line 40 is connected to a feeding point 25 of the element 20 through the layer 30 and the case 10. Moreover, the other conductor 42 of the feeding line 40 is connected to the layer 30. Thus, the antenna with small size and light weight and with good performance is constituted.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision
of rejection]

[Kind of final disposal of application other

than the examiner's decision of rejection
or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

④日本国特許庁 (JP)

⑤特許出願公開

⑥公開特許公報 (A) 昭61-284102

⑦Int.Cl.⁴
H 01 Q 1/24
// H 01 Q 13/08
13/18

識別記号 庁内整理番号
Z-6707-5J
7741-5J
7741-5J

⑧公開 昭和61年(1986)12月15日
審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑨発明の名称 携帯形無線機のアンテナ

⑩特開 昭60-126863
⑪出願 昭60(1985)6月11日

⑫発明者 芝崎芳和 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内
⑬代理人 沖電気工業株式会社 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号
⑭代理弁理士 吉田精孝

明細書

1. 発明の名称

携帯形無線機のアンテナ

2. 技術分野の範囲

携帯機からなる無線機本体の筐体と、

筐体の外側に設けた金属薄板等からなるアンテナ素子と、

筐体の内面に設けた金属薄板等からなるアース端子となり、

筐体の内側よりアンテナ素子に同軸給電線の芯線を接続し、アース端子間に同軸給電線の外被導体を接続してなる

携帯形無線機のアンテナ。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は自動車電話等の携帯形無線機のアンテナに関するものである。

(従来の技術)

従来のこの種のアンテナとしては、周知の半波長ダイポールアンテナや各種の内蔵型アンテナ

があった。第2図及び第3図に従来の内蔵型アンテナの例を示す。第2図は逆F型アンテナで、略平面状で一部が下方に折曲げられたアンテナ素子1が、金属性のシャーシ2上に所定間隔離して取付けられ、さらにその一部に前記点3が設けられてなるもので、その中心周波数 f_0 は、アンテナ素子1の長辺の長さ λ_0 と辺辺の長さ λ_0 によって次式の如く決定される。

$$f = c / 4 (\lambda_0 + \lambda_0) \quad \dots \dots (1)$$

(c は光速度)

また、第3図はマイクロストリップラインアンテナで、金属性のシャーシ4の側面に板状の誘電体5が設けられ、その上に平面状のアンテナ素子6が取付けられ、さらに該アンテナ素子6の下部に前記点3が設けられるもので、その中心周波数 f_0 はアンテナ素子6の縦方向の長さ λ_0 により次式の如く決定される。

$$f = c / 2 (\epsilon_r)^{1/2} \cdot L_0 \quad \dots \dots (2)$$

(c は光速度、 ϵ_r は誘電体5の比誘電率)

特開昭61-284102(2)

(発明が解決しようとする問題点)

前記した半波長ダイポールアンテナは外付け型であり、取扱い上不便であるとともに形状的にも実用性として大きくなるという問題点があった。また、第2図及び第3図のアンテナによれば、シャーシとどちらにケース(筐体)内に内蔵することが可能であるが、例えば中心周波数800MHzのアンテナを構成した場合、第2図のものでは $(\ell_0 + \ell_0)$ が9.3cm程度となり、また、前述したようにシャーシとの間に隙間(例えば9mm)が必要であり、第3図のものでは ℓ_0 が11cm程度になり(但し、 ℓ_0 は3.0cm程度とする。)、また、他の部品との信頼性のある接続スペースも必要とするため、内蔵型の要求に対して比較的大きな容積を必要とするという問題点があり、さらに電磁波がケースを透過する際の漏失を考慮する必要があり、さらにはまた、他の部品との電磁波の影響を遮断するためシャーシ等によるシールドを施す必要があるという問題点がある。

本発明の目的は前記従来の問題点を解決し、

シールドを施す必要がなく、従って、小型、軽量で性能の良いアンテナが構成できる。

(実施例)

第1図は本発明の第1の実施例を示すものである。同図において、10は同轴線、例えば同軸ケーブルからなる無線機本体の筐体であり、筐体10の一側11の外側12上には金属薄板、例えば一面に接着剤を塗布する接着剤(厚さ3.0mm程度)からなる長方形のアンテナ素子20が設けられている。また、筐体10の内面13上には金属薄板、あるいはさらにはその上に導電性樹脂を塗布してなるアース層30が設けられている。なお、アース層30はアンテナ素子20の裏面に対応する部分を含んで充分広い範囲において設けられる。また、金属薄板としては銅の他、アルミニウム、金等を用いてても良い。

アンテナ素子20には、第4図に示すように下部の辺の端に沿って複数、ここでは4個のポスト21～24が設けられ、各ポスト21～24により筐体10を経てアース層30と接続されて

簡単な構成で占有スペースが少なく、且つ特性的優れた携帯形無線機のアンテナを提供することにある。

(問題点を解決するための手段)

本発明では前記問題点を解決するため、無線機本体の筐体を導電体で構成し、筐体の外側に金属薄板等からなるアンテナ素子を設け、筐体の内面に金属薄板等からなるアース層を設け、筐体の内側よりアンテナ素子に同軸給電線の心線を接続し、アース層に同軸給電線の外被導体を接続してアンテナを構成した。

(作用)

前記構成によれば、筐体として無線機本体の筐体の一部を使用し、筐体の外側及び内面に金属薄板等を設けるのみで且つため、筐体の外側に突出する部分がほとんどないことはもとより、内側における占有スペースも殆ど無の取付けに要する1cm³程度の小さなスペースで済み、また、アンテナ素子が筐体の外側にあるため漏失がなく、さらにまた、筐体の内面にはアース層があるため

いる。また、アンテナ素子20の中央からボストン付近の結点25には、アース層30及び筐体10を通して同軸給電線40の心線41がハンダ付け等により接続されている。また、同軸給電線40の外被導体42はアース層30にハンダ付け等により接続されている。

前記アンテナの中心(共垂)周波数 f_0 は、基本的にはアンテナ素子20の長さ ℓ_0 及び幅Wによって次式の如く決定される。

$$\ell_0 = c / 2 (\varepsilon_r)^{1/2} \cdot (L + W) - (1) \\ (\text{但し、} c \text{は光速度: } 2.998 \times 10^{10} \text{ cm/sec, } \varepsilon_r \text{ は調度体の比誘電率})$$

また、前記アンテナの所要周波数基準値、即ちVSWR(電圧定在波比)が所定値(例えば2.0)以下の周波数基準値は、前記ボストンの数、結点25の位置、結点25とボストン21(又は24)及び22(又は23)との距離 ℓ_1 及び ℓ_2 等によって決定される。

前記各部はアンテナの入力インピーダンスの直列式等より求めることも可能であるが、通常、

特開昭61-284102(3)

必要とする帯域幅が得られるようVSWR周波数特性を測定しながら記各部値を調整する。即ちインピーダンス整合をとることにより実験的に求められる。

一例として、800MHz帯において30MHzの帯域幅を有するアンテナを構成する場合、比誘電率 $\epsilon_r = 2.98$ の合成樹脂、例えばポリカーボネート系のマルチロン（商品名：帝人化成㈱）を用いて図体1.0を構成し（厚さ2mm）、W=5.5mm、L=5.0mm、 $\epsilon_1 = 2.3\text{m}$ 、 $\epsilon_2 = 1.8\text{m}$ とすると、インピーダンス50Ωの両極端端子4.0に対するVSWR周波数特性は第5回に示すものが得られた。また、脚アンテナの垂直基波反射周波特性（パターン）は、第6回において示す図体1.0の各X-Y、Y-Z、Y-E面について、それぞれ第7回に示す如く得られた。なお、第7回において、0dBは半波長ダイポールアンテナにおける最大利得を表わし、角度はX-Yパターン及びY-ZパターンにおいてはX軸を0°とし、また、Y-ZパターンにおいてはY軸を

0°として、第6回中の矢印方向に一周させた時のものを示す。

第5回より、800MHz帯においてVSWRが1.9以下の30MHzの帯域幅が得られており、また、第7回より、半波長ダイポールアンテナに比して-4dB程度の利得が得られていることがわかる。

なお、前記実施例において、図体1.0の厚さを2mmから3mm程度に変更した場合、低倍バターン及び利得は多少変化するが、VSWR周波数特性はほとんど変化せず、従って、前記し、W、 ϵ_1 、 ϵ_2 等を変更してインピーダンス整合を行なう必要はほとんどなかった。

前記実施例によれば、無線機本体の図体1.0を調査体として利用し、その一側1/1の外周1.2にアンテナ素子2.0を設け、内面1.3にアース端子3.0を設けるのみで良く、絶対度2.5への同軸端子端子4.0の取付け部分以外にはほとんどスペースを必要としないため、最も省スペースで構造简单且つ性能的なアンテナを実現できる。また、アンテ

ナ素子2.0自体は図体1.0の外面にあるため過渡損失ではなく、また、アース端子3.0が内部の部品に対するシールドとなるため別にシールドを構する必要はない。また、図体1.0の厚さの多少の変化はVSWR周波数特性をほとんど変化させないため、比誘電率 ϵ_r の安定な素材を図体とすることにより、インピーダンス整合を容易且つ安定に得ることができる。

第8回及び第9回は本発明の第2の実施例を示すもので、ここでは図体の2面に亘ってアンテナ素子を設けた例を示す。今回において、5.0は内部が繊かな曲面に形成された図体であり、その一側5.1とこれに連続する図体5.2の外周5.3上には、アンテナ素子6.0が設けられている。該アンテナ素子6.0は、平面状に延ばされた状態において前記第1の実施例におけるアンテナ素子2.0と同一形状、同一寸法を有するものであるが、ここではその電波の偏波面を90度変え取付けられている。また、図体5.0の内面5.4上には金属薄膜、あるいはさらにその上に導電性樹脂を塗布し

てなるアース層7.0が設けられている。

アンテナ素子6.0には、直角5.2上の辺の端に沿って複数、ここでは4箇のポスト6.1～6.4が設けられ、該ポスト6.1～6.4により図体5.0を通過してアース層7.0と接続されている。また、アンテナ素子6.0の中央からポスト育りの絶縁部6.5には、アース層7.0及び図体5.0を通過して同軸端子端子4.0の心端4.1がハンダ付け等により接続されている。また、同軸端子端子4.0の外導体4.2はアース層7.0にハンダ付け等により接続されている。

この様な構成においても、その中心周波数は基本的に前記(3)式によって決まり、利得は若干低下するが、前記第1の実施例と同様なVSWR周波数特性が得られる。従って、アンテナの位置及び偏波性を自由に設定することができ、また、図体の一側の寸法がアンテナ素子の寸法によって制約されることなく、無線機本体の寸法をより小さくできる。前記内部の半径について、特に初期があるわけではないが、小さくなるほど利得も

特開昭61-284102(4)

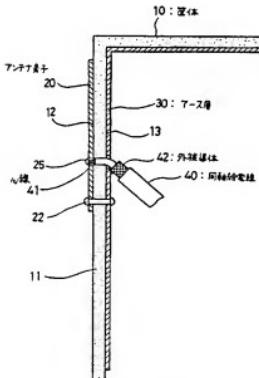
小さくなるため、ある程度の大きさがあることが望ましい。なお、その他の構成、作用は前記第1の実施例と同様である。

なお、第1及び第2の実施例において、アンテナ裏子上のポストの刃の位置及び方向によって、該無線機を使用する際の人体等による放射パターンへの影響を軽減できる。

(発明の効果)

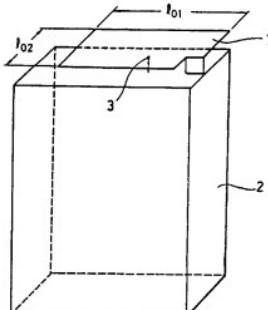
以上説明したように本発明によれば、筐体として無線機本体の筐体の一端を使用し、筐体の外面及び内面に金属薄板等によりアンテナ裏子及びアース面を設けるのみで良いため、筐体の外側に突出する部分がほとんどないことはもとより、内側に配置する占有スペースも筐体の取付けに要する 1cm^3 程度の小さなスペースで済み、また、アンテナ裏子が筐体の外側にあるため損失がなく、さらに、筐体の内面にはアース面があるためシールドを施す必要がなく、従って、小型、軽量で性能の良いアンテナが構成できる等の利点がある。

4. 図面の簡単な説明



†1:実施例1の断面図

第1図



壁表のアンテナの一例を示す図

第2図

特開昭61-284102(5)

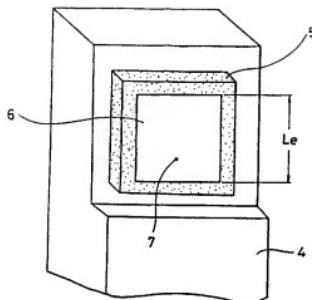


図3 フラットアンテナの例を示す図

第3図

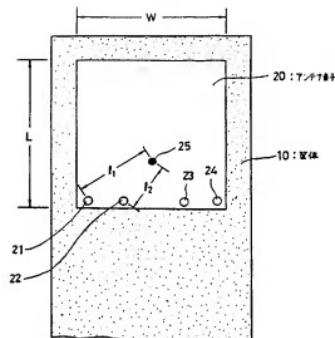


図4 本発明の天線構造断面図

第4図

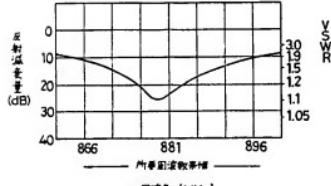


図5 フラットアンテナ VSWR周波数特性図

第5図

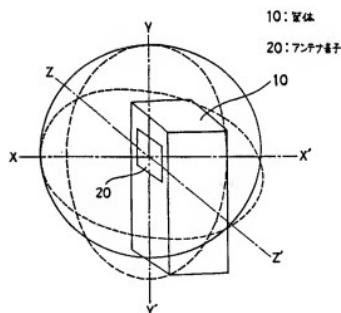
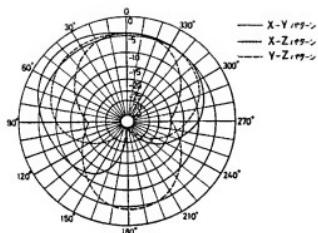


図6 フラットアンテナにおける放射面の説明図

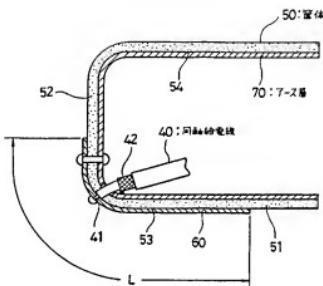
第6図

特開昭61-284102(6)



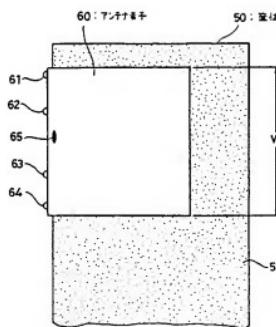
ガラスアーチナの輻射指向特性図

第7図



ガラスアーチナの構造詳細図

第8図



ガラスアーチナの構造詳細図

第9図